

Universitet for miljø- og biovitenskap, IMT-instituttet

Sluttprøve (60%) i kurs TEL230 Reguleringssteknikk

Tid: 19.12 2005 kl. 14 – 17 (3 timer). Antall oppgaver: 8 (nr. 1–8).

Hjelpemidler: A1. Ingen kalkulator, ingen andre hjelpemidler.

Kontakt under eksamen: Finn Haugen (faglærer), tlf. 9701 9215.

1. (20% vekt ved sensur av dette oppgavesettet.) Gi et eksempel på matematisk modellering av et termisk system. Modellen skal være (bli) en differensiallikning for temperaturen. Gjør selv de nødvendige antakelser.
2. (15%) Tegn strukturen (blokkdiagram) av et kaskadereguleringssystem. Hva er vanligvis hensikten med kaskaderegulering? Gi også et konkret eksempel på kaskaderegulering (tegn teknisk flytskjema).
3. (10%) Gitt et tilbakekoplet reguleringssystem med følgende sløyfetransferfunksjon:

$$H_0(s) = \frac{K}{s} \quad (1)$$

Finn for hvilke verdier av K reguleringssystemet er asymptotisk stabilt.

4. (15%) Tegn detaljert matematisk blokkdiagram av følgende matematiske modell, der y er utgang og u er inngang og initialtilstanden er x_0 :

$$a\dot{y}(t) = by(t) + cu(t - \tau) \quad (2)$$

5. (10%) Se (2). Finn transferfunksjonen fra u til y . (Tips: Tidsforsinkelse: $e^{-\tau s}$. Derivasjon: s .)
6. (10%) Se (2). Finn systemets forsterkning, tidskonstant og tidsforsinkelse.
7. (10%) Gitt prosessmodellen

$$a\dot{y}(t) = by(t) + cu(t) + dv(t) \quad (3)$$

y skal reguleres. Settpunktet (referansen) er y_r . u er pådraget. v er prosessforstyrrelsen. Utled foroverkopplingsfunksjonen (fra referansen og fra forstyrrelsen til pådraget), dvs. finn u_f .

8. (10%) Tegn et typisk forløp for et reguleringssystems følgehold i et Bodediagram. Antyd hvordan reguleringssystems båndbredde kan avleses. Hva er betydningen av båndbredden i et reguleringssystem?